

### 水利工程堤坝白蚁防治技术规程

Technical specification for termite control in dam of water conservancy project

2023 - 06 - 19 发布

2023 - 09 - 19 实施

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由福建省水利厅提出并归口。

本文件起草单位：福建省水利管理中心、华中农业大学。

本文件主要起草人：林红、吴为民、陈香湍、黄求应、任宇祥、陈文清、吴娟、张晓楠、黄隆。

# 水利工程堤坝白蚁防治技术规程

## 1 范围

本文件确立了土质堤坝白蚁防治的检查、监测、预防、灭治、施工与验收、管理。  
本文件适用于土质堤坝白蚁防治，其它土质水利工程可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 50768 白蚁防治工程基本术语标准

SL 564 土坝灌浆技术规范

## 3 术语和定义

GB/T 50768界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**泥被、泥线** mud shelter、mud tube

堤坝白蚁在外出活动时，工蚁从堤坝内搬出均匀小土粒加上它的唾液制成厚度1mm左右、覆盖在取食物或土面上的薄层泥皮。

注：泥被成片，泥线成条。

[来源：GB/T 50768—2012，7.1.4、7.1.5，有修改]

### 3.2

**蚁路** termite gallery

白蚁个体在巢外和巢内活动的通道。

[来源：GB/T 50768—2012，7.1.2，有修改]

### 3.3

**蚁道** termite tunnel

修建于地下的蚁路。

[来源：GB/T 50768—2012，7.1.3，有修改]

### 3.4

**分飞孔** flight holes

每年4月~6月份白蚁分飞时专用的孔道。

注：其形状因蚁种而别。黑翅土白蚁筑成凸出地面呈圆锥形的新小土堆，一个群体的分飞孔，少则三、五个，多则十几个或几十个，甚至达百个以上；黄翅大白蚁的分飞孔呈半月形凹下于地面。

[来源：GB/T 50768—2012，7.2.3，有修改]

### 3.5

**候飞室** flight-waiting chamber

有翅繁殖蚁分飞前暂时停留的场所，位于分飞孔下方呈扁平状的腔室。

[来源：GB/T 50768—2012，7.1.7，有修改]

### 3.6

#### 菌圃 fungus garden

具备堤坝白蚁“粮食”、居住建筑及蚁巢内温度、湿度调节器功能的质轻、多孔海绵状的疏松组织。

注：由于蚁种的不同，其形状也有差异。黑翅土白蚁蚁巢里菌圃数量多，为半球形，菌圃孔为圆筒形；黄翅大白蚁蚁巢里菌圃数量比黑翅土白蚁少，其形状成不规则的块状，菌圃孔为长形。

### 3.7

#### 鸡枞菌 *Collybia albuminosa*

生活在土栖白蚁菌圃里，与白蚁共生，在高温、高湿气候条件下菌丝穿过土层长出地面的子实体。

注：鸡枞菌为白蚁伞属，生长于少腔巢的活蚁巢上。生长期为每年5月下旬至10月上旬。鸡枞菌为伞形，单生或丛生，菌盖直径大，可达十几厘米，菌盖中央突出，表面为灰褐色。菌柄肥大坚实，圆形或稍扁，白色实心。

### 3.8

#### 鹿角菌 *Xylaria hypoxylon*

炭棒菌

地炭棍

一种鹿角属呈鹿角状、丛状分布的真菌子实体。

注：生长期为每年5月至10月间。它是死亡巢群的指示物。地表鹿角菌分布面积越大，地下巢区的范围也越广，蚁巢的位置越深。

### 3.9

#### 蚁患区 termite-damaged area

可能存在白蚁危害的堤坝主体部分及周边区域。

### 3.10

#### 蚁源区 termite-happened area

可能存在白蚁活动，并由此转移到蚁患区的区域。

## 4 基本要求

4.1 水利工程白蚁防治应坚持因地制宜、预防为主、防治结合、安全环保的原则。

4.2 采取白蚁防治措施，应不影响工程安全、人员安全及环境安全。

4.3 加强新技术、新材料、新设备、新工艺的研究与应用。

## 5 检查

### 5.1 检查范围

5.1.1 蚁患区检查范围：水库大坝坝体、大坝两端、坝脚线以外 50 m 范围内区域；堤防工程的堤身及护堤地。

5.1.2 蚁源区检查范围：水库大坝蚁患区以外 50 m~500 m 范围区域；堤防工程蚁患区以外 100 m 范围区域。蚁源区毗邻山体或森林，应将检查范围扩大至 1 000 m，以第一重山为界。

### 5.2 检查内容

蚁患检查应包含但不限于以下内容：

- a) 检查堤坝是否出现湿坡、散浸、渗漏或跌窝等情况，分析判断是否因白蚁危害所致；
- b) 观察工蚁、兵蚁形态及体色、分飞孔的形状，并见附录 A 判别白蚁种类；
- c) 观察白蚁泥被、泥线的土粒粗细程度及分布密度、分飞孔的数量，分析白蚁危害程度；
- d) 观察真菌指示物的特点和分布范围，分析白蚁蚁巢的存活状态。

### 5.3 检查方法

#### 5.3.1 查找法

5.3.1.1 在蚁患区和蚁源区，查找白蚁泥被、泥线、分飞孔位置、真菌指示物、嗜食物等，判断是否有白蚁活动痕迹。

5.3.1.2 检查频次如下：

- 蚁患区：每年 4 月～11 月白蚁活动高峰期每个月检查不少于 2 次，其它月份每月检查不少于 1 次。每次检查间隔不少于 10 d；
- 蚁源区：每年检查不少于 1 次。

#### 5.3.2 引诱法

5.3.2.1 根据白蚁活动痕迹，布置引诱设施，宜采取下列措施：

- 引诱坑：在大坝背水坡、堤防内外坡挖长 50 cm、宽 40 cm、深 30 cm 的坑，将饵料置放在坑内；
- 引诱堆：将饵料直接堆放在堤坝表面，盖上草皮或石块；
- 引诱桩：用白蚁喜食的干木桩，一端削尖，直接插入堤坝坡内，间距 3 m～5 m，呈梅花形布置。

5.3.2.2 布置引诱法查找白蚁，应每隔 7 d～10 d 检查是否有白蚁取食活动。

5.3.2.3 利用引诱法查找白蚁，不应影响坝体安全。引诱法实施后，应填平引诱坑，拆除引诱桩，清理引诱堆，恢复大坝、堤防结构。

#### 5.3.3 探测法

应用探地雷达、高密度电阻率法等先进技术、仪器设备探测堤坝白蚁蚁巢。

### 5.4 现场标记与记录

5.4.1 在有白蚁活动痕迹或探测到的蚁巢位置作好标记，记录桩号和高程。

5.4.2 将检查的情况登记在《现场检查记录表》中（见附录 B），并将其位置标注在平面图上。

### 5.5 堤坝白蚁危害等级评定

5.5.1 堤坝白蚁危害现场调查检查单元应符合下列规定：

- 水库大坝以单坝为检查单元；
- 有桩号的堤防，以两个连续整数桩号长度为 1 km 的范围为 1 个检查单元；
- 没有桩号的堤防，以开始检查部位为起始点，从上游往下游每 1 km 为 1 个检查单元，不足 1 km 的记作 1 个检查单元。

5.5.2 堤坝白蚁危害分为 I、II、III 三个等级，严重程度由低到高。评定办法按照附录 C 的规定。

## 6 监测

### 6.1 布置要求

6.1.1 白蚁监测设施应结合工程总体结构、平面布置、管线分布及白蚁危害调查情况等因素，制定布设方案。

6.1.2 白蚁监测设施应根据具体情况，布设在坝（堤）迎水坡正常蓄水位以上、坝（堤）顶和背水坡排水设施以上及坝（堤）体与山体结合部位。

6.1.3 在已经用药物处理或化学物质污染的土壤中，不宣布设监测设施。

6.1.4 白蚁监测设施应有产品合格证，符合国家现行有关标准的规定。

### 6.2 检查和维护

6.2.1 白蚁监测设施应定期检查。白蚁监测设施安装后，应在每年4月~11月每月检查2~4次。发现有白蚁侵入的设施，及时施药或投放饵剂，处理后每两周检查一次，直到白蚁群体被消灭。未发现白蚁侵入的设施，宜继续用于监测白蚁活动。

6.2.2 白蚁监测设施维护工作包含以下：

- 更换损坏的监测设施；
- 调整安装位置不当，如易积水、易遭破坏，易松动的监测装置；
- 更换监测设施内发霉、腐烂的饵料；
- 清理监测设施周边杂物，驱赶进入装置内的其它昆虫。

### 6.3 监测结果处理

6.3.1 监测设施监测到白蚁后，宜采取在设施内白蚁身体上施药或直接投放饵剂灭杀白蚁。

6.3.2 当监测设施的白蚁群体被消灭后，应对此设施进行清理，清理干净后重新放入饵料或安装新的监测设施。

6.3.3 白蚁监测设施安装、检查维护、监测结果处理情况应及时填写《白蚁监测设施安装施工记录表》（见附录D）及《白蚁监测检查记录表》（见附录E），形成监测报告，明确监测设施安装、监测结果建议。

## 7 预防

### 7.1 建设期白蚁的预防

7.1.1 新建、续建、扩建或除险加固堤坝工程时，应将白蚁防治列入工程设计、施工与验收的范围。

7.1.2 堤坝白蚁预防可采用以下物理屏障工程措施：

- 防蚁墙：在大坝两端与山坡接合处，从迎水坡正常蓄水位以上至背水坡排水棱体以上修建宽深0.5 m~0.6 m、深入土体2 m防蚁墙；防蚁墙材料可采用9:1比例的土石灰夯实筑墙、亦可采用混凝土或钢板材；
- 防蚁层：在大坝正常蓄水位以上至背水坡反滤层以上，或堤防常年主汛期浸润线以上铺设不少于20 cm厚的防蚁层；防蚁层材料可采用煤渣或砂粒直径2 mm~4 mm，最小比重2.6的粗颗粒砂石、亦可采用5%~10%石灰土壤或15%~30%食盐土壤；防蚁层材料应能有效避免雨水和积水的侵淋。

7.1.3 工程建设前应清除原坝体内白蚁隐患。

## 7.2 运行期白蚁的预防

7.2.1 白蚁分飞季节在堤坝及其蚁源区寻找分飞孔，将有翅繁殖蚁消灭在分飞之前；把堤坝上刚脱翅的繁殖蚁消灭在分飞建巢之前。

7.2.2 在堤坝白蚁分飞季节里，除特殊情况外，堤坝上不应采用 365 nm~420 nm 波长范围的照明灯。

7.2.3 利用螳螂、蟾蜍，青蛙、鸟类、微生物等对堤坝不造成破坏的生物进行白蚁防治。

7.2.4 在堤坝和管理范围内，不应存留白蚁偏好的食物，不应种植樟树、桉树和桂花树等白蚁喜食的绿化植物。

## 8 灭治

### 8.1 诱饵法

8.1.1 诱饵剂：经国家批准的或取得农药登记证的环保型诱饵剂。

8.1.2 投药时间：根据堤坝白蚁生活习性，宜选择在阴天或晴天的早、晚施药。

8.1.3 投药方法。

——泥被、泥线投药：在有白蚁活动的泥被、泥线边缘投放诱饵剂，盖上枯枝落叶，用干土粉或细沙封闭。

——分飞孔投药：挑开分飞孔的孔突，放入诱饵剂，并封闭。

——蚁道投药：根据蚁道大小选择诱饵剂投放位置。蚁道较大，直接把诱饵剂放入蚁道内并封闭；蚁道较小，宜将诱饵剂放在蚁道口并严密覆盖。

——引诱法投药：用引诱法引诱到白蚁后，把诱饵剂直接放入引诱堆里。

### 8.2 挖巢法

#### 8.2.1 蚁道确定

通过追挖分飞孔、查找白蚁地表活动痕迹、投放饵料等措施，判定通往主巢的蚁道。

#### 8.2.2 巢位确定

8.2.2.1 应用分飞孔分布图判断巢位。如每年 4 月~6 月，在堤坝坡上找到黑翅土白蚁分飞孔后，标出常现分飞孔分布图的分飞孔密集或较密集的几何中心点 (O)，向堤坝轴线 (MN) 作垂线 (HO)，HO 左右各作 40° 角  $\angle MOH$  和  $\angle NOH$ ，以 O 为圆心，以主巢最近距离 (OB) 1.7 m 和最远距离 (OC) 5 m 为半径画两弧线 AB 和 DC，则两弧间 ABCD 的扇形面积为主巢分布区，如图 1 所示。

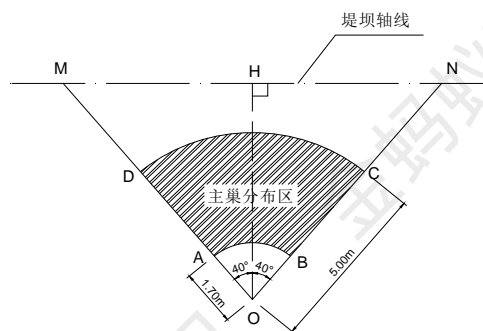


图1 以分飞孔分布图判断巢位示意图

8.2.2.2 应用真菌指示物判断巢位。在 6 月~9 月高温多雨季节,利用鸡枞菌、鹿角菌等共生真菌判断蚁巢位置。

8.2.2.3 应用锥探法找蚁巢。在堤坝坡上用 4 m~5 m 长的钢锥杆探判断蚁巢位置。

8.2.2.4 应用探测技术查找蚁巢。使用电阻探测、超声波探测等仪器判断蚁巢位置。

### 8.2.3 挖巢回填

8.2.3.1 高水位期间严禁在堤坝上实施挖巢法。

8.2.3.2 挖巢时,应连续追挖至抓获蚁后并灭杀残蚁。

8.2.3.3 开挖的蚁巢、蚁道应及时回填处理,恢复原状。

### 8.3 灌浆法

8.3.1 灌浆法应遵循:

——先灭蚁,后灌浆。较大蚁道宜采用蚁道灌浆法,较小蚁道宜采用钻孔灌浆;

——灌浆灭蚁符合 SL 564 的规定;

——不应使用含药物的泥浆进行灌浆。

8.3.2 蚁道灌浆:较大蚁道宜采用充填式灌浆,把射浆管直接伸入蚁道灌浆。

8.3.3 钻孔灌浆:

——布孔:在堤坝上巢区范围内按梅花状布孔,孔距宜采用 1.0 m~1.5 m;

——钻孔:采用机械钻孔和人工钢锥造孔;

——灌浆:采用低压充填式灌浆。

## 9 施工与验收

### 9.1 施工

9.1.1 新建、续建和除险加固工程应同时实施白蚁防治项目。

9.1.2 白蚁防治施工单位应具有水利工程和白蚁防治专业知识及技能的技术人员。

9.1.3 应根据合同要求编制施工方案,方案包括工程概况、蚁情、施工方法、施工进度图表、质量和安全保证措施等内容。

9.1.4 应严格遵守施工现场及有关安全生产规定;在药物施工操作过程中,施工人员应做好安全防护。

9.1.5 应做好施工记录,及时填写工程项目相关信息及施工用表。

### 9.2 验收

9.2.1 项目完工后,竣工前,由施工单位提供白蚁防治专题报告,建设单位组织验收。

9.2.2 项目验收应符合以下要求:

——按照合同约定的防治范围、防治方案完成防治任务;

——提交的验收资料齐全;

——防治效果符合合同约定的验收标准。

9.2.3 水利工程建设期白蚁防治完工验收标准:

——在堤坝主体区通过 3 次有效检测手段未发现白蚁活动外露特征,在蚁源区范围内白蚁活动外露特征不超过 1 处;

——堤坝主体区内白蚁死巢穴系统已处理,不对主体区安全造成影响。

9.2.4 水利工程运行期白蚁防治完工验收标准：

- 防治区域内白蚁危害评定等级为 I 级及以下；
- 验收前一个月，在防治区域内设置引诱桩、堆、坑，引诱白蚁发现率少于 2%。

9.2.5 验收时间：白蚁防治项目验收应在工程完工后半年内进行，验收时间宜安排在白蚁活动高峰期的 4 月~11 月。

## 10 管理

10.1 运行管理单位应制定白蚁防治工作制度和计划，明确职责，落实经费，组织开展白蚁防治工作。白蚁防治工作应纳入工程维修养护内容。

10.2 运行管理单位每年应将白蚁防治资料进行一次整编；每 3~5 年进行一次评价。评价内容包括预防、灭治、效果评估等。

附录 A  
(资料性)  
福建省堤坝常见白蚁种类

福建省堤坝常见白蚁种类见表A.1。

表A.1 福建省堤坝常见白蚁种类

种类	白蚁 栖性	特征特性				危害对象	危害特征
		有翅成虫	兵蚁	巢穴特点	分飞习性		
黑翅土 白蚁	土栖	体长12 mm~14 mm, 翅长24 mm~25 mm, 头、胸、腹背面黑褐色, 翅黑褐色, 前翅短、不覆盖后翅	体长5.4 mm~6 mm, 头部最宽处在中部之后, 后颊略拱出	主巢筑在离地面2 m~3 m的土中, 巢周围有为数众多的菌圃	4月~6月, 在闷热且即将降雨的傍晚分飞, 分飞孔呈土堆状隆起	堤坝、房屋木结构、林作物、农作物	主蚁道特别发达, 常贯穿堤坝内外坡, 导致散浸、管漏、跌落等险情发生, 严重可以造成塌堤垮坝的事故
黄翅大 白蚁	土栖	体长14 mm~15.5 mm, 翅长24 mm~26 mm; 头、胸、腹背面黄褐色, 翅黄色	大兵蚁体长11 mm~15.2 mm, 小兵蚁体长6.8 mm~7 mm; 大兵蚁头深黄色, 腹部色较浅, 上颚黑色, 凶极小, 前胸背板前缘翘起, 呈马鞍形; 小兵蚁色较浅	主巢筑在离地面20 cm~100 cm深的土中	4月~6月, 凌晨2:00~5:00时分飞; 分飞孔呈半月形凹下	堤坝、树木、农作物	和黑翅土白蚁危害一样, 轻则导致散浸、管漏、跌落等险情发生, 重则造成塌堤垮坝的事故
台湾乳 白蚁	土木栖	体黄褐色, 翅浅黄色, 前翅大于后翅鳞, 并复盖后翅鳞基部	头部卵形, 淡黄褐色, 额部具明显的额腺孔, 受扰时分泌液体	巢筑于土中或地面树心、树头中甚至高层建筑之室内, 有主、副巢之分, 副巢有1至多个	4月~6月, 在伴有降雨闷热天气的傍晚分飞	房屋建筑、埋地电缆、木材、储藏物资、树木、农作物和园林绿化	危害特点是扩散性强, 群体大, 破坏迅速, 尤其对建筑物破坏最严重

附录 B  
(资料性)  
现场检查记录表

现场检查记录表见表B.1。

表B.1 现场检查记录表

工程名称:	时间:			蓄水:			天气:				
	部位	泥被 泥线	分飞孔	真菌 指示物	被害物	桩号	高程	异常 情况	白蚁种类	现场照片	备注
迎水坡											
背水坡											
坝(堤)顶											
周边											
蚁源区											

附录 C  
(规范性)

堤坝白蚁危害等级评定标准

C.1 堤坝检查单元内发现土白蚁或大白蚁危害，且符合下列情况之一的，检查单元白蚁危害等级应评定为 I 级：

- 检查单元蚁患区内发现白蚁活动地表迹象或取食点，且每单元少于 10 处；
- 查单元蚁患区内开挖出蚁巢，主巢巢腔最小直径小于或等于 250 mm，或最大蚁后体长小于等于 30 mm；
- 检查单元蚁患区内白蚁巢真菌指示物只有 1 处，或分飞孔数量小于等于 5 个；
- 检查单元蚁源区内仪器探测时疑似蚁巢在 3 处以上，并开挖出成年蚁巢 1 处。

C.2 堤坝检查单元内发现土白蚁或大白蚁危害，且符合下列情况之一的，检查单元白蚁危害等级应评定为 II 级：

- 检查单元蚁患区内发现白蚁活动地表迹象或取食点，且每单元 10 处及以上；
- 检查单元蚁患区内开挖出蚁巢，主巢巢腔最小直径大于 250 mm 且小于或等于 350 mm，或最大蚁后体长大于 30 mm 且小于或等于 50 mm；
- 检查单元蚁患区内白蚁巢真菌指示物多于 1 处，或分飞孔数量多于 5 个；
- 检查单元蚁源区内开挖出成年巢平均每年多于 3 个；
- 检查单元内因白蚁危害造成湿波、散浸等危害堤坝安全的一般险情。

C.3 堤坝检查单元内发现土白蚁或大白蚁危害，且符合下列情况之一的，检查单元白蚁危害等级应评定为 III 级：

- 检查单元蚁患区内开挖出蚁巢，主巢巢腔最小直径大于 350 mm，或最大蚁后体长大于 50 mm；
- 检查单元蚁患区内发现多个白蚁成熟巢群；
- 检查单元工程主体上发现贯穿性蚁道；
- 检查单元内因白蚁危害造成漏洞、跌窝、滑坡等危害堤坝安全的重大险情。



附录 E  
(资料性)  
白蚁监测检查记录表

白蚁监测检查记录表见表E.1。

表E.1 白蚁监测检查记录表

工程名称		工程地址	
管理单位		联系人及电话	
施工单位		联系人及电话	
安装范围		安装数量	
安装时间		白蚁种类	
检查维护记录			
装置编号	白蚁种类	是否更换装置	是否更换饵料
检查人员		检查日期	
审核人员		审核日期	